

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-183080

(43)Date of publication of application : 06.07.2001

(51)Int.Cl. F28D 15/02

H01L 23/427

H05K 7/20

(21)Application number : 11-366089 (71)Applicant : FURUKAWA ELECTRIC CO
LTD:THE

(22)Date of filing : 24.12.1999 (72)Inventor : YAMAMOTO MASAOKI
UEKI TATSUHIKO
IKEDA MASASHI

(54) METHOD FOR MANUFACTURING COMPRESSED MESH WICK AND FLAT
SURFACE TYPE HEAT PIPE HAVING COMPRESSED MESH WICK

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a light weight flat surface type heat pipe having a less terminal resistance realized when various kinds of electronic parts such as semiconductor elements or the like showing a high heat generating density are cooled and further provide a compressed mesh wick used in the flat surface type heat pipe and having a superior capillary pipe force.

SOLUTION: In a method for manufacturing a compressed mesh wig for a flat surface type heat pipe, (a) folding at least one bandlike mesh by a plurality of times into a predetermined shape to make a folded and wound mesh, and (b) applying a press against the folded and wound mesh to manufacture the compressed mesh wick are carried out.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.11.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 09.04.2004

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted

registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] the manufacture approach (a) of the compression mesh wick equipped with the following step for flat-surface mold heat pipes -- the band-like mesh of at least one sheet -- a predetermined configuration -- two or more times -- bending -- the mesh of a bending volume-like object -- preparing -- (b) -- it presses in the mesh of said bending volume-like object, and a compression mesh wick is manufactured.

[Claim 2] It presses in said volume-like object mesh which twisted the band-like mesh of at least one sheet around the manufacture (approach a) volume heart of the compression mesh wick equipped with the following step for flat-surface mold heat pipes, prepared the mesh of a volume-like object, sampled said volume heart from the mesh of a (b) aforementioned volume-like object, and sampled the (c) aforementioned volume heart, and a compression mesh wick is manufactured.

[Claim 3] The manufacture approach of the compression mesh wick for flat-surface mold heat pipes according to claim 1 or 2 further equipped with the step which prepares at least one opening bending section which performed punching processing of a predetermined configuration to the position of said compression mesh wick, formed opening, bent the side section of opening and was formed.

[Claim 4] Have the flat-surface mold (heat pipe a) endoergic side and a heat sinking plane equipped with the following member. The container which consists of a plate of at least two sheets which has the sealed cavernous section, (b) -- two edges established in one [at least] field of the said endoergic side and said heat sinking plane in said container by being stuck by pressure -- twisting -- the compression mesh wick which consists of a formed band-like mesh of at least one sheet, and (c) -- the working fluid enclosed in said container.

[Claim 5] In the interior of the container which consists of a plate of at least two sheets equipped with the flat-surface mold (heat pipe a) endoergic side and a heat sinking plane equipped with the following member which has the sealed cavernous section, and the (b) aforementioned container Were prepared so that between the

wall of said endoergic side and the walls of said heat sinking plane might be connected. The inside of at least one heat transfer block for telling heat, and the (c) aforementioned container, two edges established in said endoergic side, one [at least] field of said heat sinking plane, and the side face of said heat transfer block by being stuck by pressure -- twisting -- the compression mesh wick which consists of a formed band-like mesh of at least one sheet, and (d) -- the working fluid enclosed in said container.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] the mesh wick used for a flat-surface mold heat pipe and a flat-surface mold heat pipe for this invention to cool various electronic parts, such as a semiconductor device, -- especially -- many -- it does not deform with the vapor pressure of a working fluid which uses the mesh wick which consists of several sheets, and it, and is related with a flat-surface mold heat pipe with small thermal resistance lightweight.

[0002]

[Description of the Prior Art] The electrical and electric equipment and electronic parts, such as a semiconductor device carried in electrical and electric equipment, such as various devices, such as a personal computer, and a power equipment, generate heat to some extent by the use. If the temperature of such the electrical and electric equipment and electronic parts rises too much, the engine performance will fall or the life will be shortened. The miniaturization of the electrical machinery and apparatus represented by the personal computer etc. progresses in recent years, and development of the technique which cools the electrical and electric equipment and electronic parts carried in the electrical machinery and apparatus attracts attention.

[0003] As an approach of cooling the electrical and electric equipment and an electronic device ("cooled components" being called hereafter) being cooled, a fan etc. is attached in air cooling, i.e., the case of an electrical machinery and apparatus they-carried, and the approach of preventing the temperature of cooled components rising too much is learned by cooling the ambient atmosphere in the case, for example. This approach is effective in a comparatively large-sized especially electrical machinery and apparatus.

[0004] A heat sink, a fin, etc. are connected to cooled components in recent years besides air cooling which was mentioned above, and the approach of radiating heat via the heat sink etc. is becoming leading. A heat pipe may be made to intervene between the heat sink or fin, and cooled components. Moreover, the heat sink, fin, etc. are ventilated by the electric fan, and the technique of realizing still higher cooling effectiveness is also known.

[0005] Below, a heat pipe is explained. The heat pipe is equipped with the sealed cavernous section, and transportation of heat is performed by the phase transformation of the working fluid held in the cavernous section, and migration in a heat pipe. Although the heat transfer which heat-conducts the inside of the container (container) which constitutes a heat pipe also occurs, it is usually relatively small compared with the heat transport by the phase transformation of the above-mentioned working fluid, and migration.

[0006] Next, actuation of a heat pipe is explained briefly. If a rod-like heat pipe is explained to an example, exoergic components (cooled components) will be connected near [the] an one side edge, and the fin for heat dissipation will be attached near the another side edge. In the part (it calls a "heat sink or endoergic side" hereafter) in which cooled components were attached, a working fluid evaporates with the heat of the cooled components transmitted by heat conduction in the thick part of a container, and the steam moves to the part (it calls a "radiator or heat dissipation side" hereafter) which attached the fin. And in a radiator, return and its heat are again emitted in general for the steam to the liquid phase outside from the cavernous section via a fin. Thus, heat transfer is made by the radiator from a heat sink.

[0007] In order to make continuously the heat transfer mentioned above, it is necessary to move again the working fluid which is a heat dissipation side and returned to the liquid phase condition to an endoergic side (reflux). In the case of the heat pipe of a gravity equation, an endoergic side should just be caudad located from a heat dissipation side (such a gestalt is called bottom heat). In this case, the working fluid which changed into the liquid phase condition by the phase transformation at the heat dissipation side flows back to an endoergic side according to a gravity operation. However, when the endoergic side is located more nearly up than a heat dissipation side (such a gestalt is called top heat), the phenomenon in which the ring current of the working fluid by the side of endoergic is called the so-called dryout by becoming inadequate may arise.

[0008] By the way, the heat pipe of the configuration of a stencil also attracts attention in recent years besides the thing of a round-head pipe configuration with the typical configuration of a heat pipe. Although the heat pipe of a stencil may be called a flat-surface mold heat pipe, a monotonous mold heat pipe, etc., this stencil heat pipe has the advantage of being easy to make it contact in cooled components, such as a semiconductor device, and a large area with that configuration etc.

[0009] That is, a stencil heat pipe has the advantage that cooled components can be contacted in the large principal plane. Even when using a stencil heat pipe, in order to make reflux of a working fluid more reliable, one with desirable using it in bottom heat mode is the same as that of the case of the heat pipe of a round-head pipe configuration. Then, as desirable mounting structure, a stencil heat pipe is arranged so that the principal plane of one of these may become downward, cooled components are contacted to the principal plane of the bottom, and the structure of attaching a heat sink in the principal plane of upper another side can

be considered. If it carries out like this, the part of the principal plane of the bottom will become a part's of principal plane of the bottom by which heat sink's was attached in endoergic side heat dissipation side, and it will become bottom heat mode.

[0010] However, the miniaturization of a computer etc. progresses in recent years and, also in the electrical and electric equipment with which cooled components are carried, an object is spreading from a fixed mold to a pocket mold. Especially, in the case of a small computer etc., it is assumed also when using it, leaning it to some extent. The stencil heat pipe which can maintain the engine performance of extent which is also in top heat mode from such a situation was called for.

Furthermore, as mentioned above, in order to move again the working fluid which is a heat dissipation side and returned to the liquid phase condition to an endoergic side (reflux), a wick is arranged in a container and a working fluid is made to flow back promptly to an endoergic side again according to the capillary tube force of a wick.

[0011]

[The technical problem which invention makes solution *****] In the flat-surface mold heat pipe, the mesh mold wick is used from the configuration. In order to heighten the capillary tube force of a wick, it is possible to use the mesh mold wick of two or more sheets in piles. However, in using the mesh mold wick of two or more sheets, there are the following troubles. That is, since there is no rigid body in the mesh itself, when a mesh is piled up, it is difficult [it] to fix a mesh wick in the direction in every direction. Consequently, it is difficult to make only the specific wall inside a container contact, a mesh contacts all fields and the function as a heat pipe cannot demonstrate enough.

[0012] Furthermore, the piled-up mesh can do a gap in the thickness direction. If a gap exists in the thickness direction of the mesh piled up several sheets, the capillary tube force declines, a thermal resistance value will rise and the function as a heat pipe will fall. Furthermore, a mesh is usually formed with the thin line of an about 30 to 150-micron diameter. When a mesh is processed into a predetermined configuration, the OFF or ** of a thin line arises, a mesh contacts all the fields inside a container, and the function as a heat pipe cannot demonstrate enough.

[0013] Therefore, in case the purpose of this invention cools various electronic parts, such as a semiconductor device with a high exoergic consistency, it is lightweight and is to offer the compression mesh wick excellent in the capillary tube force used in the small flat-surface mold heat pipe and flat-surface mold heat pipe of thermal resistance.

[0014]

[Means for Solving the Problem] The artificer etc. repeated research wholeheartedly that the conventional trouble mentioned above should be conquered. Consequently, a metal plate, a rod-like structure, or a cylindrical object used as the heart Wind from the mesh of the volume-like object which twisted the band-like mesh of a simple substance for (calling it the "volume heart" hereafter),

prepared the mesh of a volume-like object, and was prepared in this way, sample the heart, and it presses in a volume-like object mesh. if a compression mesh wick is manufactured -- many -- even if it had changed into the condition that the mesh of several sheets piled up, there were few gaps of the thickness direction and they carried out the knowledge of the ability to offer the compression mesh wick excellent in the capillary tube force.

[0015] Furthermore, opening was prepared in the compression mesh wick, the side section of opening was bent, the opening (bending at right angle) bending section was prepared, when the heat transfer block is further arranged in the opening bending section and the compression mesh wick was stuck to the heat transfer block by pressure, the capillary tube force of a compression mesh wick increased, and it was lightweight, and the knowledge of the ability to offer a flat-surface mold heat pipe with small thermal resistance was carried out.

[0016] The stencil heat pipe of this invention was made based on the knowledge mentioned above, and the 1st mode of the manufacture approach of the compression mesh wick for flat-surface mold heat pipes of this invention is equipped with the following step.

(a) the band-like mesh of at least one sheet -- a predetermined configuration -- two or more times -- bending -- the mesh of a bending volume-like object -- preparing -- (b) -- press in the mesh of said bending volume-like object, and manufacture a compression mesh wick.

[0017] The 2nd mode of the manufacture approach of the compression mesh wick for flat-surface mold heat pipes of this invention is equipped with the following step.

(a) the volume heart -- the band-like mesh of at least one sheet -- twisting -- the mesh of a volume-like object -- preparing -- (b) -- the mesh of said volume-like object to said volume heart -- sampling -- (c) -- press in said volume-like object mesh which sampled said volume heart, and manufacture a compression mesh wick.

[0018] The 3rd mode of the manufacture approach of the compression mesh wick for flat-surface mold heat pipes of this invention is further equipped with the step which prepares at least one opening bending section which performed punching processing of a predetermined configuration to the position of said compression mesh wick, formed opening, bent the side section of opening at the right angle in general, and was formed.

[0019] The 1st mode of the flat-surface mold heat pipe of this invention is equipped with the following member.

(a) the container which consists of a plate of at least two sheets equipped with an endoergic side and a heat sinking plane which has the sealed cavernous section, and (b) -- two edges established in one [at least] field of the said endoergic side and said heat sinking plane in said container by being stuck by pressure -- twisting -- the compression mesh wick which consists of a formed band-like mesh of at least one sheet, and (c) -- the working fluid enclosed in said container.

[0020] The 2nd mode of the flat-surface mold heat pipe of this invention is

equipped with the following member.

(a) In the interior of said container the container which consists of a plate of at least two sheets equipped with an endoergic side and a heat sinking plane which has the sealed cavernous section, and (b) -- Were prepared so that between the wall of said endoergic side and the walls of said heat sinking plane might be connected. The inside of at least one heat transfer block for telling heat, and the (c) aforementioned container, two edges established in said endoergic side, one [at least] field of said heat sinking plane, and the side face of said heat transfer block by being stuck by pressure -- twisting -- the compression mesh wick which consists of a formed band-like mesh of at least one sheet, and (d) -- the working fluid enclosed in said container.

[0021] The mode of others of the manufacture approach of the compression mesh wick for flat-surface mold heat pipes of this invention is equipped with the following step.

(a) the compound mesh which twists the band-like mesh of at least one sheet, and a thin metallic foil around the metal plate or the cylindrical object used as the heart, and becomes it from the mesh and the metallic foil of a volume-like object -- preparing -- (b) -- the compound mesh of said volume-like object to said metal plate or said cylindrical object -- sampling -- (c) -- pressing in the compound mesh of said volume-like object which sampled said metal body or said cylindrical object, and manufacturing a compression mesh wick.

[0022] The mode of others of the manufacture approach of the compression mesh wick for flat-surface mold heat pipes of this invention is further equipped with the step which cuts deeply between the side sections which form said opening bending section, and forms a part.

[0023] The mode of others of the flat-surface mold heat pipe of this invention Said compression mesh wick on the metal plate or cylindrical object used as the heart Twist the band-like mesh which consists of several sheets, and the mesh of a volume-like object is prepared. many -- It is the flat-surface mold heat pipe which is the wick manufactured by pressing in said volume-like object mesh which sampled said metal plate or said cylindrical object from the mesh of said volume-like object, and sampled said metal body or said cylindrical object.

[0024] The mode of others of the flat-surface mold heat pipe of this invention Said compression mesh wick on the metal plate or cylindrical object used as the heart Twist the band-like mesh and the thin metallic foil which consist of several sheets, and the compound mesh of a volume-like object is prepared. many -- It is the flat-surface mold heat pipe which is the wick manufactured by pressing in said volume-like object compound mesh which sampled said metal plate or said cylindrical object from the compound mesh of said volume-like object, and sampled said metal body or said cylindrical object.

[0025] The mode of others of the flat-surface mold heat pipe of this invention is a flat-surface mold heat pipe which performed punching processing of a predetermined configuration to the position of said compression mesh wick, formed opening, bent the side section of opening at the right angle in general, and

was formed and with which at least one opening bending section is prepared.

[0026] The mode of others of the flat-surface mold heat pipe of this invention is a flat-surface mold heat pipe which performed punching processing of a predetermined configuration to the position of said compression mesh wick, formed opening, bent the side section of opening at the right angle in general, and was formed and with which at least one opening bending section is prepared, and said heat transfer block is arranged at least one of said the opening bending sections.

[0027] One mode of the compression mesh wick of this invention is a compression mesh wick which is formed as two edges should twist and be alike and which it becomes from the band-like mesh of at least one sheet.

[0028] The mode of others of the compression mesh wick of this invention is a compression mesh wick by which the position of said compression mesh wick was equipped with opening of a predetermined configuration, and the side section of said opening was bent in general by the right angle and which bent and is equipped with the section.

[0029]

[Embodiment of the Invention] With reference to a drawing, the flat-surface mold heat pipe equipped with the manufacture approach of the compression mesh wick this invention and the compression mesh wick is explained in more detail. The manufacture approach of the compression mesh wick for the flat-surface mold heat pipes of this invention is equipped with the following step. That is, it presses in the volume-like object mesh which twisted the band-like mesh of at least one sheet around the volume heart, prepared the mesh of a volume-like object to it, wound around it from the mesh of a volume-like object, sampled the heart, and sampled the volume heart, and a compression mesh wick is manufactured.

[0030] Drawing 1 is an outline **** Fig. about one mode of an approach which manufactures the compression wick of this invention. As shown in drawing 1 (a), the metal plate manufacturing 2 of the rectangle as the volume heart, predetermined width of face, and the band-like mesh 1 of one sheet of die length are prepared, and the end of the band-like mesh 1 is first doubled with a metal plate 2. Subsequently, as shown in drawing 1 (b), the band-like mesh 1 is twisted about 10 times by using a metal plate 2 as the heart, and the mesh of a volume-like object is prepared. Subsequently, a metal plate is sampled from a volume-like object mesh, the volume-like object mesh 1 by which the metal plate was sampled as shown in drawing 1 (c) is pressed from both sides with the predetermined machine 3, and a compression mesh wick is manufactured.

[0031] As the manufactured compression mesh wick is shown in drawing 1 (d), it is compressed and the edge 4 with a width of face of about 5mm or less is set to a lateral portion. Thus, the part of the mesh which it finished rolling can be prevented from becoming scattering by processing an edge. In addition, a cylindrical object may be used as the heart instead of a metal plate. it has come out of the magnitude of a cylindrical object to choose suitably with the width of face of the mesh which it is going to manufacture. The band-like mesh of one

sheet may be used, the compression mesh of predetermined number of sheets may be manufactured, and a compression mesh may be manufactured for the band-like mesh of two or more sheets in piles.

[0032] Furthermore, the manufacture approach of the compression mesh wick this invention may be equipped with the following step. That is, the band-like mesh of at least one sheet and a thin metallic foil are twisted around the metal plate or cylindrical object used as the heart, it presses in the compound mesh of the volume-like object which prepared the compound mesh which consists of the mesh and the metallic foil of a volume-like object, sampled the metal plate or the cylindrical object from the compound mesh of a volume-like object, and sampled the metal body or the cylindrical object, and a compression mesh wick is manufactured.

[0033] As mentioned above, a band-like mesh and a thin metallic foil may be twisted around the metal plate which serves as the heart one sheet at a time in piles, respectively, and a mesh and the compound mesh of a metallic foil may be prepared. by using a metallic foil, it has come out to give the rigid body to a mesh, to heighten the press effectiveness, and to lessen the gap of the thickness direction between mesh.

[0034] Furthermore, in the manufacture approach of the compression mesh this invention, you may have further the step which prepares at least one opening bending section which performed punching processing of a predetermined configuration to the position of the manufactured compression mesh wick, formed opening as mentioned above, bent the side section of opening at the right angle in general, and was formed.

[0035] Furthermore, the approach of bending the band-like mesh of at least one sheet two or more times in a predetermined configuration, preparing the mesh of a bending volume-like object, pressing in the mesh of a bending volume-like object, and manufacturing a compression mesh wick is sufficient as the manufacture approach of the compression mesh wick this invention, without using the metal plate used as the heart etc. Thus, since the manufactured compression mesh wick is a wick around which the wick which band-like followed was bent and wound, it tends to maintain a plate and the installation to the wall of a container is easy for it.

[0036] Drawing 2 is the partial expansion perspective view of the compression mesh wick equipped with the opening bending section. Drawing 3 is the outline partial side elevation of the compression mesh wick equipped with the opening bending section. Drawing 4 is the outline part plan of the compression mesh wick equipped with two or more opening bending sections.

[0037] As shown in drawing 2 , the rectangular opening bending section 5 is formed in the compression mesh 1 manufactured by the process shown in drawing 1 . That is, first, punching processing is performed, opening is formed, the four side sections 6 of opening are caudad bent in general at a right angle to a mesh body, and the opening bending section is formed. Thus, the four side sections 6 of formed opening may be the dimensions equivalent to the height for example, inside

a container. Consequently, if the body of a compression mesh sticks and is prepared in the wall of one principal plane inside a container, the point of the side section 6 will contact the principal plane of another side.

[0038] As shown in drawing 3 , under the body of the compression mesh 1, the side section 6 is bent by the right angle and located perpendicularly. As shown in drawing 4 , in this invention, two or more opening bending sections 5 may be formed in the compression mesh wick 1. The magnitude of the opening bending section is decided in consideration of the magnitude of the heat transfer block with which it is installed there.

[0039] Drawing 7 is the partial enlarged drawing of a wick showing the opening bending section which prepared the slitting part. As shown in drawing 7 (a), the four side sections 6 are formed in the opening bending section 5 of the rectangle formed in the compression mesh wick 1. The slitting part 16 is further formed between the adjoining side sections 6. By preparing a slitting part, it becomes easy to take the chip of a mesh and the fall of the function of a mesh can be prevented. Furthermore, another mode of the opening bending section which cut deeply to drawing 7 (b) and prepared the part is shown. As shown in drawing 7 (b), the four side sections 6 are formed in the opening bending section 5 of the longwise rectangle formed in the compression mesh wick 1. The slitting part 16 is further formed between the adjoining side sections 6.

[0040] Below, the flat-surface mold heat pipe of this invention is explained. The flat-surface mold heat pipe of this invention is a flat-surface mold heat pipe equipped with the following member. namely, two edges established in one [at least] field of the endoergic side and the heat sinking plane in the container which consists of a plate of at least two sheets equipped with (a) endoergic side and a heat sinking plane which has the sealed cavernous section, and the (b) container by being stuck by pressure -- twisting -- the working fluid enclosed in the compression mesh wick which consists of a formed band-like mesh of at least one sheet, and the (c) container.

[0041] Furthermore, the flat-surface mold heat pipe of this invention may be a flat-surface mold heat pipe equipped with the following member. Namely, it sets inside the container which consists of a plate of at least two sheets equipped with (a) endoergic side and a heat sinking plane which has the sealed cavernous section, and the (b) container. Were prepared so that between the wall of an endoergic side and the walls of a heat sinking plane might be connected. The inside of at least one heat transfer block for telling heat, and the (c) container, two edges established in the endoergic side, one [at least] field of a heat sinking plane, and the side face of a heat transfer block by being stuck by pressure -- twisting -- the working fluid enclosed in the compression mesh wick which consists of a formed band-like mesh of at least one sheet, and the (d) container.

[0042] Drawing 5 and drawing 6 are the partial enlarged drawings of the flat-surface mold heat pipe of this invention. As shown in drawing 5 , it is prepared so that the heat transfer block 12 may connect between each wall between the endoergic sides 11 and heat sinking planes 10 of a container. The compression

mesh wick is prepared covering the side attachment wall of the heat transfer block 12 from the wall of a heat sinking plane 10. A compression mesh wick is a compression mesh wick which two edges become from the band-like mesh of at least one sheet formed as twist and be alike. The compression mesh wick is stuck to the side attachment wall of a heat transfer block, and/or the wall of a heat sinking plane by spot welding etc. by pressure, as a sign 13 shows. Another mode is shown in drawing 6 . As shown in drawing 6 , instead of spot welding, by the member 14 or the member 15, the compression mesh 1 is put and it is stuck to the side attachment wall of a heat transfer block, and/or the wall of a heat sinking plane by pressure.

[0043] The compression wick used for the flat-surface mold heat pipe mentioned above is further explained to a detail. The compression wick of this invention is a wick manufactured by pressing in the volume-like object mesh which sampled the metal plate or the cylindrical object as the heart from the mesh of the volume-like object which twisted the band-like mesh of at least one sheet around the metal plate or cylindrical object used as the heart, prepared the mesh of a volume-like object, and was prepared in this way as shown in drawing 1 , and subsequently sampled the metal body or the cylindrical object in this way. Two edges of the compression mesh wick of this invention are formed as twist and be alike, without being cut.

[0044] The compression wick of this invention on furthermore, the metal plate or cylindrical object used as the heart The band-like mesh of at least one sheet and a thin metallic foil are twisted. A metal plate or a cylindrical object is sampled from the compound mesh of the volume-like object which prepared the compound mesh of (for example, a band-like mesh and a thin metallic foil may be arranged in the shape of sandwiches, and may be twisted), and a volume-like object, and was prepared in this way. Subsequently Thus, you may be the wick manufactured by pressing in the volume-like object compound mesh which sampled the metal body or the cylindrical object. Furthermore, only a band-like mesh may use and roll a band-like mesh and a metallic foil, and the mesh or the compound mesh of a volume-like object may be prepared without using the metal plate or cylindrical object as the heart.

[0045] Furthermore, as mentioned above, you may have at least one opening bending section which performed punching processing of a predetermined configuration to the position of a compression mesh wick, formed opening, bent the side section of opening at the right angle in general, and was formed. Furthermore, punching processing of a predetermined configuration is performed to the position of a compression mesh wick, opening is formed, at least one opening bending section bent and formed in general in the right angle is equipped with the side section of opening, and the heat transfer block may be arranged at least one of the opening bending sections.

[0046] Although it is not limited, when the quality of the material which is excellent in thermal conductivity, such as copper material and aluminum material, is used, especially the quality of the material of the container which constitutes a flat-

surface mold heat pipe can obtain the flat-surface mold heat pipe which has the outstanding thermal engine performance, and is desirable. JTS specification A1100, A3000 system, A5000 system, A6000 system, etc. are mentioned the same [as JIS C1020 and C1100, C1200 grade, and aluminum material] as copper material. Into the container of a flat-surface mold heat pipe, optimum dose hold of the working fluid which is not illustrated is carried out. As a working fluid, there are a chlorofluorocarbon-replacing material besides water, ammonia, alcohol, an acetone, etc., and it can choose suitably in accordance with compatibility with the quality of the material of a container.

[0047] Although not illustrated, a radiation fin may be prepared in the heat sinking plane side of a container. In addition, since a heat-conducting characteristic will improve further and reduction of a manufacturing cost will be achieved if the radiation fin mentioned above is a container and really fabricated as some containers, it is more desirable.

[0048] Metal junction of the heat transfer block 12 may be carried out by soldering, soldering, etc. at the wall. If the heat transfer block 12 is joined to the wall by metal junction, since the thermal resistance between these becomes smaller, it is desirable. Although not illustrated, one or more heights may be prepared in the plate which forms the endoergic side of a container. A heat transfer block may arrange in heights in that case.

[0049] A container carries out press working of sheet metal of the one plate, performs spinning to a heating element part, and is good also as structure where it can contact at a heating element and a flat surface. The configuration predetermined [other / one sheet] may be processed. Generally the approach of joining two plates has the soldering approach, laser welding, etc. In order to acquire the dependability of a heat pipe, as for the soldering approach, JIS BAG-8 of Cu/Ag are desirable. Furthermore, there are vacuum soldering, ambient atmosphere soldering, etc. as the soldering approach.

[0050]

[Example] As shown in drawing 1 (a), 110 microns in thickness, 100 meshes, and ten band-like mesh with a width-of-face 100mmx die length of 663mm were piled up, and the edge was doubled with the metal plate of 48mm of ****. Subsequently, as shown in drawing 1 (b), a band-like mesh was twisted around the metal plate. Subsequently, from the mesh of a volume-like object, the metal plate was drawn out and it was, and as shown in drawing 1 (c), the force of 150 – 200 kgf/cm² was applied and pressed. Consequently, the compression mesh wick of abbreviation 51mmx100mm was obtained. The thickness of a compression mesh wick was about 1.5mm or less. In addition, a band-like mesh wound, and as shown in drawing 1 (d), the last edge was prepared so that it might be set to 5mm from an end. Consequently, the gap between compression mesh was able to be made very small. Furthermore, the thin line of a mesh did not appear in the outside surface of a mesh.

[0051] Thus, the prepared compression mesh wick was stuck to the wall of the heat sinking plane of a flat-surface mold heat pipe, and the side attachment wall of

a heat transfer block by pressure by spot welding, respectively, as shown in drawing 5 . Consequently, the heat pipe excellent in the capillary tube force was obtained.

[0052]

[Effect of the Invention] as mentioned above, according to this invention, the compression mesh wick in which the band-like mesh of two or more sheets is involved in and pressed, and the compression mesh wick is formed and which came out and was excellent in the capillary tube force can be offered.

Furthermore, in case various electronic parts, such as a semiconductor device with a high exoergic consistency, are cooled by applying the compression mesh wick of this invention mentioned above to a flat-surface mold heat pipe, and sticking a compression mesh wick to the wall of a container, and the side attachment wall of a heat transfer block by pressure, a flat-surface mold heat pipe with small thermal resistance can be offered lightweight, and industry top utility value is high.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing 1 is an outline **** Fig. about the approach of manufacturing the compression wick of this invention.

[Drawing 2] Drawing 2 is the partial expansion perspective view of the compression mesh wick equipped with the opening bending section.

[Drawing 3] Drawing 3 is the outline partial side elevation of the compression mesh wick equipped with the opening bending section.

[Drawing 4] Drawing 4 is the outline part plan of the compression mesh wick equipped with two or more opening bending sections.

[Drawing 5] Drawing 5 is the partial enlarged drawing of the flat-surface mold heat pipe of this invention.

[Drawing 6] Drawing 6 is the partial enlarged drawing of the flat-surface mold heat pipe of this invention.

[Drawing 7] Drawing 7 is the partial enlarged drawing of a wick showing the opening bending section which prepared the slitting part.

[Description of Notations]

1. Compression Mesh Wick
2. Metal Plate
3. Press Machine
4. Edge of Band-like Mesh
5. Opening Bending Section
6. Side Section
10. Heat Sinking Plane of Container
11. Endoergic Side of Container

- 12. Heat Transfer Block
 - 13. Sticking-by-Pressure Section
 - 14. Sticking-by-Pressure Member
 - 15. Sticking-by-Pressure Member
 - 16. Slitting Section
-

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-183080

(P2001-183080A)

(43) 公開日 平成13年7月6日(2001.7.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
F 2 8 D 15/02	1 0 6	F 2 8 D 15/02	1 0 6 Z 5 E 3 2 2
	1 0 3		1 0 3 C 5 F 0 3 6
H 0 1 L 23/427		H 0 5 K 7/20	R
H 0 5 K 7/20		H 0 1 L 23/46	B

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-366089

(22) 出願日 平成11年12月24日(1999. 12. 24)

(71) 出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72) 発明者 山本 雅章

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

(72) 発明者 植木 達彦

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

(74) 代理人 100101764

弁理士 川和 高穂

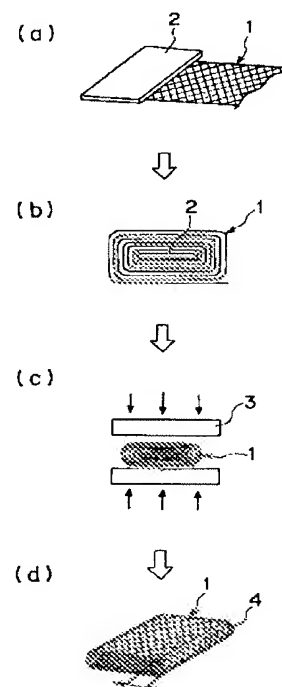
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧縮メッシュウイックの製造方法、および、圧縮メッシュウイックを備えた平面型ヒートパイプ

(57) 【要約】

【課題】 発熱密度の高い半導体素子等の各種電子部品を冷却する際に、軽量で、熱抵抗の小さい平面型ヒートパイプ、および、平面型ヒートパイプにおいて使用される、毛細管性に優れた、圧縮メッシュウイックを提供する。

【解決手段】 下記ステップを備えた、平面型ヒートパイプ用の圧縮メッシュウイックの製造方法。(a) 少なくとも1枚の帯状メッシュを、所定の形状に複数回折り曲げて、折り曲げ巻き状態のメッシュを調製し、(b) 折り曲げ巻き状態のメッシュにプレスを施して、圧縮メッシュウイックを製造する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 下記ステップを備えた、平面型ヒートパイプ用の圧縮メッシュウイックの製造方法

(a) 少なくとも1枚の帯状メッシュを、所定の形状に複数回折り曲げて、折り曲げ巻き状体のメッシュを調製し、(b) 前記折り曲げ巻き状体のメッシュにプレスを施して、圧縮メッシュウイックを製造する。

【請求項2】 下記ステップを備えた、平面型ヒートパイプ用の圧縮メッシュウイックの製造方法

(a) 巻き芯に、少なくとも1枚の帯状メッシュを巻きつけて、巻き状体のメッシュを調製し、(b) 前記巻き状体のメッシュから前記巻き芯を抜き取り、(c) 前記巻き芯を抜き取った前記巻き状体メッシュにプレスを施して、圧縮メッシュウイックを製造する。

【請求項3】 前記圧縮メッシュウイックの所定の位置に所定の形状の打ち抜き加工を施して開口部を形成し、開口部の辺部を折り曲げて形成された、少なくとも1つの開口折り曲げ部を設けるステップを更に備えた、請求項1または2に記載の平面型ヒートパイプ用の圧縮メッシュウイックの製造方法。

【請求項4】 下記部材を備えた平面型ヒートパイプ

(a) 吸熱面および放熱面を備える、密閉された空洞部を有する少なくとも2枚の板材からなるコンテナ、

(b) 前記コンテナ内の、前記吸熱面および前記放熱面の少なくとも一方の面に圧着して設けられた、2つの端部が巻きつけによって形成された少なくとも1枚の帯状メッシュからなる圧縮メッシュウイック、(c) 前記コンテナ内に封入された作動液。

【請求項5】 下記部材を備えた平面型ヒートパイプ

(a) 吸熱面および放熱面を備える、密閉された空洞部を有する少なくとも2枚の板材からなるコンテナ、

(b) 前記コンテナの内部において、前記吸熱面の内壁および前記放熱面の内壁の間を接続するように設けられた、熱を伝えるための少なくとも1個の伝熱ブロック、

(c) 前記コンテナ内の、前記吸熱面および前記放熱面の少なくとも一方の面、および、前記伝熱ブロックの側面に圧着して設けられた、2つの端部が巻きつけによって形成された少なくとも1枚の帯状メッシュからなる圧縮メッシュウイック、(d) 前記コンテナ内に封入された作動液。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体素子等の各種電子部品を冷却するための平面型ヒートパイプおよび平面型ヒートパイプに使用されるメッシュウイック、特に、多数枚からなるメッシュウイック、および、それを使用する、作動液の蒸気圧によって変形することがなく、軽量で、且つ、熱抵抗の小さい平面型ヒートパイプに関する。

【0002】

【従来の技術】 パソコン等の各種機器や電力設備等の電気・電子機器に搭載されている半導体素子等の電気・電子部品は、その使用によってある程度発熱する。このような電気・電子部品の温度が過度に上昇すると、その性能が低下したり、その寿命が短縮したりする。近年はパソコン等に代表される電気機器の小型化が進み、電気機器に搭載された電気・電子部品を冷却する技術の開発が注目されている。

【0003】 冷却が必要な電気・電子素子（以下、「被冷却部品」と称する）を冷却する方法としては、例えば、空冷式、即ち、それら搭載される電気機器の筐体にファン等を取り付け、その筐体内の雰囲気冷やすことによって被冷却部品の温度が過度に上昇することを防ぐ方法が知られている。この方法は、特に、比較的大型の電気機器においては有効である。

【0004】 上述したような空冷式その他、近年は被冷却部品にヒートシンクやフィン等を接続し、そのヒートシンク等を経由して熱を放散する方法が有力になってきている。そのヒートシンクまたはフィンと被冷却部品との間にヒートパイプを介在させる場合もある。また、そのヒートシンクやフィン等に電動ファンで送風し、一層高い冷却効率を実現させる技術も知られている。

【0005】 以下に、ヒートパイプについて説明する。ヒートパイプは密封された空洞部を備えており、ヒートパイプにおいては、その空洞部に收容された作動流体の相変態と移動により熱の輸送が行われる。ヒートパイプを構成する容器（コンテナ）中を熱伝導する熱移動もあるが、通常、それは前述の作動流体の相変態と移動による熱輸送に比べ相対的に小さい。

【0006】 次に、ヒートパイプの作動について簡単に説明する。棒状のヒートパイプを例に説明すると、その一方端付近に発熱部品（被冷却部品）を接続し、他方端付近には放熱用のフィンを取り付けておく。被冷却部品が取り付けられた部分（以下、「吸熱部または吸熱側」と呼ぶ）において、コンテナの肉厚部分を熱伝導によって伝わってきた被冷却部品の熱により作動流体が蒸発し、その蒸気がフィンを取り付けた部分（以下、「放熱部または放熱側」と呼ぶ）に移動する。そしてその蒸気は放熱部において再び液相に戻り、その熱は概ねフィンを経由して空洞部から外部に放出される。このようにして吸熱部から放熱部に熱移動がなされる。

【0007】 上述した熱移動が連続的になされるようにするためには、放熱側で液相状態に戻った作動流体を、再び吸熱側に移動（還流）させる必要がある。重力式のヒートパイプの場合は、吸熱側を放熱側より下方に位置させればよい（このような形態をボトムヒートと呼ぶ）。この場合、放熱側において相変態により液相状態になった作動流体は、重力作用により吸熱側に還流する。しかし、吸熱側が放熱側より上方に位置している場合（このような形態をトップヒートと呼ぶ）は、吸熱側

への作動流体の環流が不十分になり、所謂、ドライアウトと呼ばれる現象が生じる場合がある。

【0008】ところでヒートパイプの形状は、代表的な丸パイプ形状のもの他、近年は板型の形状のヒートパイプも注目されている。板型のヒートパイプは平面型ヒートパイプ、平板型ヒートパイプ等と呼称されることもあるが、この板型ヒートパイプは、その形状によって、半導体素子等の被冷却部品と広い面積において接触させやすい等の利点がある。

【0009】即ち、板型ヒートパイプは、その広い主面において被冷却部品と接触することができる、という利点がある。板型ヒートパイプを用いる場合でも、作動流体の還流をより確実にするために、ボトムヒートモードで使用する事が望ましいのは、丸パイプ形状のヒートパイプの場合と同様である。そこで望ましい実装構造として、板型ヒートパイプをその一方の主面が下向きになるように配置し、その下側の主面に被冷却部品を接触させ、そして上側の他方の主面にヒートシンクを取り付ける構造が考えられる。こうすれば、その下側の主面の部分が吸熱側に、ヒートシンクが取り付けられた上側の主面の部分が放熱側となり、ボトムヒートモードとなる。

【0010】しかしながら、近年はコンピューター等の小型化が進み、被冷却部品が搭載される電気・電子機器も定置型から携帯型へと対象が広がってきている。特に、小型コンピューター等の場合、それがあつた程度傾けられて使用される場合も想定される。このような事情から、トップヒートモードでもある程度の性能が維持できる板型ヒートパイプが求められていた。更に、上述したように、放熱側で液相状態に戻つた作動流体を、再び吸熱側に移動（還流）させるために、コンテナ内にウイックが配置され、ウイックの毛細管力によって、作動流体を、再び吸熱側に速やかに還流させる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】平面型ヒートパイプにおいて、その形状から、メッシュ型ウイックが使用されている。ウイックの毛細管力を高めるために、複数枚のメッシュ型ウイックを重ねて使用することが考えられる。しかしながら、複数枚のメッシュ型ウイックを使用する場合には、次のような問題点がある。即ち、メッシュ自体には剛体がないので、メッシュを重ね合わせたとき、縦横方向にメッシュウイックを固定することが困難である。その結果、コンテナ内部の特定の内壁のみに接触させることが困難で、あらゆる面にメッシュが接触して、ヒートパイプとしての機能が十分発揮できない。

【0012】更に、重ね合わせたメッシュは、その厚さ方向に間隙ができる。数枚重ねたメッシュの厚さ方向に間隙が存在すると、その毛細管力が低下し、熱抵抗値が上昇し、ヒートパイプとしての機能が低下する。更に、メッシュは通常30から150ミクロン程度の径の細線で形成されている。メッシュを所定の形状に加工した場

合、細線の切かすが生じて、コンテナ内部のあらゆる面にメッシュが接触して、ヒートパイプとしての機能が十分発揮できない。

【0013】従つて、この発明の目的は、発熱密度の高い半導体素子等の各種電子部品を冷却する際に、軽量で、熱抵抗の小さい平面型ヒートパイプ、および、平面型ヒートパイプにおいて使用される、毛細管力に優れた、圧縮メッシュウイックを提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】発明者等は、上述した従来の問題点を克服すべく鋭意研究を重ねた。その結果、芯として用いる金属板、棒状体または円筒状体等（以下、「巻き芯」という）に、単体の帯状メッシュを巻きつけて、巻き状態のメッシュを調製し、このように調製した巻き状態のメッシュから巻き芯を抜き取り、巻き状態メッシュにプレスをして、圧縮メッシュウイックを製造すると、多数枚のメッシュが重ね合わされた状態になつていても、厚み方向の間隙が少なく、毛細管力に優れた圧縮メッシュウイックを提供することができることを知見した。

【0015】更に、圧縮メッシュウイックに開口部を設け、開口部の辺部を、折り曲げて（例えば、直角に折り曲げて）開口折り曲げ部を設け、更に、開口折り曲げ部に伝熱ブロックを配置し、圧縮メッシュウイックを伝熱ブロックに圧着すると、圧縮メッシュウイックの毛細管力が高まり、軽量で、熱抵抗の小さい平面型ヒートパイプを提供することができることを知見した。

【0016】この発明の板型ヒートパイプは、上述した知見に基づいてなされたものであつて、この発明の、平面型ヒートパイプ用の圧縮メッシュウイックの製造方法の第1の態様は、下記ステップを備えている。

（a）少なくとも1枚の帯状メッシュを、所定の形状に複数回折り曲げて、折り曲げ巻き状態のメッシュを調製し、（b）前記折り曲げ巻き状態のメッシュにプレスをして、圧縮メッシュウイックを製造する。

【0017】この発明の、平面型ヒートパイプ用の圧縮メッシュウイックの製造方法の第2の態様は、下記ステップを備えている。

（a）巻き芯に、少なくとも1枚の帯状メッシュを巻きつけて、巻き状態のメッシュを調製し、（b）前記巻き状態のメッシュから前記巻き芯を抜き取り、（c）前記巻き芯を抜き取つた前記巻き状態メッシュにプレスをして、圧縮メッシュウイックを製造する。

【0018】この発明の、平面型ヒートパイプ用の圧縮メッシュウイックの製造方法の第3の態様は、前記圧縮メッシュウイックの所定の位置に所定の形状の打ち抜き加工をして開口部を形成し、開口部の辺部を概ね直角に折り曲げて形成された、少なくとも1つの開口折り曲げ部を設けるステップを更に備えている。

【0019】この発明の平面型ヒートパイプの第1の態

様は、下記部材を備えている。

(a) 吸熱面および放熱面を備える、密閉された空洞部を有する少なくとも2枚の板材からなるコンテナ、

(b) 前記コンテナ内の、前記吸熱面および前記放熱面の少なくとも一方の面に圧着して設けられた、2つの端部が巻きつけによって形成された少なくとも1枚の帯状メッシュからなる圧縮メッシュウイック、(c) 前記コンテナ内に封入された作動液。

【0020】この発明の平面型ヒートパイプの第2の態様は、下記部材を備えている。

(a) 吸熱面および放熱面を備える、密閉された空洞部を有する少なくとも2枚の板材からなるコンテナ、

(b) 前記コンテナの内部において、前記吸熱面の内壁および前記放熱面の内壁の間を接続するように設けられた、熱を伝えるための少なくとも1個の伝熱ブロック、

(c) 前記コンテナ内の、前記吸熱面および前記放熱面の少なくとも一方の面、および、前記伝熱ブロックの側面に圧着して設けられた、2つの端部が巻きつけによって形成された少なくとも1枚の帯状メッシュからなる圧縮メッシュウイック、(d) 前記コンテナ内に封入された作動液。

【0021】この発明の、平面型ヒートパイプ用の圧縮メッシュウイックの製造方法のその他の態様は、下記ステップを備えている。

(a) 芯として用いる金属板または円筒状体に、少なくとも1枚の帯状メッシュおよび薄い金属箔を巻きつけて、巻き状態のメッシュおよび金属箔からなる複合メッシュを調製し、(b) 前記巻き状態の複合メッシュから前記金属板または前記円筒状体を抜き取り、(c) 前記金属体または前記円筒状体を抜き取った前記巻き状態の複合メッシュにプレスを施して、圧縮メッシュウイックを製造する。

【0022】この発明の、平面型ヒートパイプ用の圧縮メッシュウイックの製造方法のその他の態様は、前記開口折り曲げ部を形成する辺部の間に切り込み部分を形成するステップを更に備えている。

【0023】この発明の平面型ヒートパイプのその他の態様は、前記圧縮メッシュウイックは、芯として用いる金属板または円筒状体に、多数枚からなる帯状メッシュを巻きつけて、巻き状態のメッシュを調製し、前記巻き状態のメッシュから前記金属板または前記円筒状体を抜き取り、前記金属体または前記円筒状体を抜き取った前記巻き状態メッシュにプレスを施して製造されたウイックである平面型ヒートパイプである。

【0024】この発明の平面型ヒートパイプのその他の態様は、前記圧縮メッシュウイックは、芯として用いる金属板または円筒状体に、多数枚からなる帯状メッシュおよび薄い金属箔を巻きつけて、巻き状態の複合メッシュを調製し、前記巻き状態の複合メッシュから前記金属板または前記円筒状体を抜き取り、前記金属体または前

記円筒状体を抜き取った前記巻き状態複合メッシュにプレスを施して製造されたウイックである平面型ヒートパイプである。

【0025】この発明の平面型ヒートパイプのその他の態様は、前記圧縮メッシュウイックの所定の位置に所定の形状の打ち抜き加工を施して開口部を形成し、開口部の辺部を概ね直角に折り曲げて形成された、少なくとも1つの開口折り曲げ部が設けられている平面型ヒートパイプである。

【0026】この発明の平面型ヒートパイプのその他の態様は、前記圧縮メッシュウイックの所定の位置に所定の形状の打ち抜き加工を施して開口部を形成し、開口部の辺部を概ね直角に折り曲げて形成された、少なくとも1つの開口折り曲げ部が設けられて、前記開口折り曲げ部の少なくとも1つに前記伝熱ブロックが配置されている平面型ヒートパイプである。

【0027】この発明の圧縮メッシュウイックの1つの態様は、2つの端部が巻きつけによって形成されている、少なくとも1枚の帯状メッシュからなる圧縮メッシュウイックである。

【0028】この発明の圧縮メッシュウイックのその他の態様は、前記圧縮メッシュウイックの所定の位置に所定の形状の開口部を備え、前記開口部の辺部が概ね直角に折り曲げられた折り曲げ部を備えている圧縮メッシュウイックである。

【0029】

【発明の実施の形態】図面を参照して、この発明の圧縮メッシュウイックの製造方法および圧縮メッシュウイックを備えた平面型ヒートパイプを更に詳しく説明する。この発明の平面型ヒートパイプ用の圧縮メッシュウイックの製造方法は、下記のステップを備えている。即ち、巻き芯に、少なくとも1枚の帯状メッシュを巻きつけて、巻き状態のメッシュを調製し、巻き状態のメッシュから巻き芯を抜き取り、巻き芯を抜き取った巻き状態メッシュにプレスを施して、圧縮メッシュウイックを製造する。

【0030】図1は、この発明の圧縮ウイックを製造する方法の1つの態様を概略示す図である。図1(a)に示すように、巻き芯としての矩形的金属製板2、および、所定の幅および長さの1枚の帯状のメッシュ1を準備し、先ず、金属板2に帯状メッシュ1の一端を合わせ、次いで、図1(b)に示すように、金属板2を芯として、帯状メッシュ1を約10回巻きつけて、巻き状態のメッシュを調製する。次いで、巻き状態メッシュから金属板を抜き取り、そして、図1(c)に示すように、金属板が抜き取られた巻き状態メッシュ1を所定の機械3によって両面からプレスして、圧縮メッシュウイックを製造する。

【0031】製造された圧縮メッシュウイックは、図1(d)に示すように、圧縮され、側面部には約5mm以

下の幅の端部 4 が設定される。このように端部を処理することによって、巻き終わったメッシュの部分がバラバラにならないようにすることができる。なお、金属板の代わりに円筒状体を芯として用いてもよい。円筒状体の大きさは、製作しようとするメッシュの幅によって適宜選択することが出来る。1 枚の帯状メッシュを使用して、所定の枚数の圧縮メッシュを製作してもよく、複数枚の帯状メッシュを重ねて、圧縮メッシュを製作してもよい。

【0032】更に、この発明の圧縮メッシュウイックの製造方法は下記のステップを備えていてもよい。即ち、芯として用いる金属板または円筒状体に、少なくとも 1 枚の帯状メッシュおよび薄い金属箔を巻きつけて、巻き状体のメッシュおよび金属箔からなる複合メッシュを調製し、巻き状体の複合メッシュから金属板または円筒状体を抜き取り、金属体または円筒状体を抜き取った巻き状体の複合メッシュにプレスを施して、圧縮メッシュウイックを製造する。

【0033】上述したように、例えば、帯状メッシュと薄い金属箔とをそれぞれ 1 枚づつ重ねて芯となる金属板等に巻きつけて、メッシュと金属箔の複合メッシュを調製してもよい。金属箔を用いることによって、メッシュに剛性を付与し、プレス効果を高めて、メッシュ間の厚さ方向の隙間を少なくすることが出来る。

【0034】更に、この発明の圧縮メッシュの製造方法において、上述したように製作した圧縮メッシュウイックの所定の位置に所定の形状の打ち抜き加工を施して開口部を形成し、開口部の辺部を概ね直角に折り曲げて形成された、少なくとも 1 つの開口折り曲げ部を設けるステップを更に備えていてもよい。

【0035】更に、この発明の圧縮メッシュウイックの製造方法は、芯となる金属板等を用いることなく、少なくとも 1 枚の帯状メッシュを、所定の形状に複数回折り曲げて、折り曲げ巻き状体のメッシュを調製し、折り曲げ巻き状体のメッシュにプレスを施して、圧縮メッシュウイックを製造する方法でもよい。このように製造された圧縮メッシュウイックは、帯状の連続したウイックが折り曲げられ巻かれたウイックであるので、板状体を維持し易く、コンテナの内壁への取り付けが容易である。

【0036】図 2 は、開口折り曲げ部を備えた圧縮メッシュウイックの部分拡大斜視図である。図 3 は、開口折り曲げ部を備えた圧縮メッシュウイックの概略部分側面図である。図 4 は、複数個の開口折り曲げ部を備えた圧縮メッシュウイックの概略部分平面図である。

【0037】図 2 に示すように、図 1 に示す工程によって製作された圧縮メッシュ 1 に、例えば、矩形の開口折り曲げ部 5 が形成されている。即ち、先ず、打ち抜き加工を施して開口部を形成し、開口部の 4 つの辺部 6 を、メッシュ本体に対して概ね直角に下方に折り曲げて、開口折り曲げ部を形成している。このように形成された開

口部の 4 つの辺部 6 は、例えば、コンテナ内部の高さに相当する寸法であってもよい。その結果、コンテナ内部の一方の主面の内壁に圧縮メッシュの本体が密着して設けられると、辺部 6 の先端部が、他方の主面に接触する。

【0038】図 3 に示すように、圧縮メッシュ 1 の本体の下方に辺部 6 が直角に折り曲げられて、垂直に位置している。図 4 に示すように、この発明において、圧縮メッシュウイック 1 に複数個の開口折り曲げ部 5 を設けてもよい。開口折り曲げ部の大きさは、そこの設置される伝熱ブロックの大きさを考慮して決められる。

【0039】図 7 は、切り込み部分を設けた開口折り曲げ部を示すウイックの部分拡大図である。図 7 (a) に示すように、圧縮メッシュウイック 1 に形成された矩形の開口折り曲げ部 5 に 4 つの辺部 6 が設けられている。隣接する辺部 6 の間に更に切り込み部分 16 が設けられている。切り込み部分を設けることによって、メッシュの切りくずがとれやすくなり、メッシュの機能の低下を防ぐことができる。更に、図 7 (b) に切り込み部分を設けた開口折り曲げ部の別の態様を示す。図 7 (b) に示すように、圧縮メッシュウイック 1 に形成された縦長の矩形の開口折り曲げ部 5 に 4 つの辺部 6 が設けられている。隣接する辺部 6 の間に更に切り込み部分 16 が設けられている。

【0040】次に、この発明の平面型ヒートパイプについて説明する。この発明の平面型ヒートパイプは、下記部材を備えた平面型ヒートパイプである。即ち、

(a) 吸熱面および放熱面を備える、密閉された空洞部を有する少なくとも 2 枚の板材からなるコンテナ、

(b) コンテナ内の、吸熱面および放熱面の少なくとも一方の面に圧着して設けられた、2 つの端部が巻きつけによって形成された少なくとも 1 枚の帯状メッシュからなる圧縮メッシュウイック、(c) コンテナ内に封入された作動液。

【0041】更に、この発明の平面型ヒートパイプは、下記部材を備えた平面型ヒートパイプであってもよい。即ち、(a) 吸熱面および放熱面を備える、密閉された空洞部を有する少なくとも 2 枚の板材からなるコンテナ、(b) コンテナの内部において、吸熱面の内壁および放熱面の内壁の間を接続するように設けられた、熱を伝えるための少なくとも 1 個の伝熱ブロック、(c) コンテナ内の、吸熱面および放熱面の少なくとも一方の面、および、伝熱ブロックの側面に圧着して設けられた、2 つの端部が巻きつけによって形成された少なくとも 1 枚の帯状メッシュからなる圧縮メッシュウイック、(d) コンテナ内に封入された作動液。

【0042】図 5 および図 6 は、この発明の平面型ヒートパイプの部分拡大図である。図 5 に示すように、コンテナの吸熱面 11 と放熱面 10 の間に伝熱ブロック 12 がそれぞれの内壁の間を接続するように設けられてい

る。放熱面10の内壁から伝熱ブロック12の側壁にわたって、圧縮メッシュウイックが設けられている。圧縮メッシュウイックは、2つの端部が巻きつけによって形成された少なくとも1枚の帯状メッシュからなる圧縮メッシュウイックである。圧縮メッシュウイックは、符号13で示すように、例えば、スポット溶接等によって、伝熱ブロックの側壁、および／または放熱面の内壁に圧着されている。図6には別の態様を示す。図6に示すように、スポット溶接の代わりに、部材14、または、部材15によって、圧縮メッシュ1を挟み込んで、伝熱ブロックの側壁、および／または放熱面の内壁に圧着している。

【0043】上述した平面型ヒートパイプに使用される圧縮ウイックについて更に詳細に説明する。この発明の圧縮ウイックは、図1に示すように、芯として用いる金属板または円筒状体に、少なくとも1枚の帯状メッシュを巻きつけて、巻き状態のメッシュを調製し、このように調製した巻き状態のメッシュから芯としての金属板または円筒状体を抜き取り、次いで、このように金属体または円筒状体を抜き取った巻き状態メッシュにプレスをして製造されたウイックである。この発明の圧縮メッシュウイックの2つの端部は、カットされることなく、巻きつけによって形成されている。

【0044】更に、この発明の圧縮ウイックは、芯として用いる金属板または円筒状体に、少なくとも1枚の帯状メッシュおよび薄い金属箔を巻きつけて（例えば、帯状メッシュと薄い金属箔とをサンドイッチ状に配置して巻きつけてもよい）、巻き状態の複合メッシュを調製し、このように調製した巻き状態の複合メッシュから金属板または円筒状体を抜き取り、次いで、このように金属体または円筒状体を抜き取った巻き状態複合メッシュにプレスをして製造されたウイックであってもよい。更に、芯としての金属板または円筒状体を使用しないで、帯状メッシュだけまたは帯状メッシュおよび金属箔を使用して、巻いて巻き状態のメッシュ、または、複合メッシュを調製してもよい。

【0045】更に、上述したように、圧縮メッシュウイックの所定の位置に所定の形状の打ち抜き加工を施して開口部を形成し、開口部の辺部を概ね直角に折り曲げて形成された、少なくとも1つの開口折り曲げ部を備えていてもよい。更に、圧縮メッシュウイックの所定の位置に所定の形状の打ち抜き加工を施して開口部を形成し、開口部の辺部を概ね直角に折り曲げて形成された、少なくとも1つの開口折り曲げ部が備え、開口折り曲げ部の少なくとも1つに伝熱ブロックが配置されていてもよい。

【0046】平面型ヒートパイプを構成するコンテナの材質は特に限定されないが、銅材やアルミニウム材等の熱伝導性に優れた材質を用いると、優れた熱的性能を有する平面型ヒートパイプを得ることができ、望ましい。

銅材としてはJIS規格C1020、C1100、C1200等、アルミニウム材としては同じくJIS規格A1100、A3000系、A5000系、A6000系等が挙げられる。平面型ヒートパイプのコンテナ内には図示しない作動流体が適量收容される。作動流体としては、水の他、代替フロン、アンモニア、アルコール、アセトン等があり、コンテナの材質との適合性にあわせて適宜選択できる。

【0047】図示しないが、コンテナの放熱面側に放熱フィンを設けてもよい。なお、上述した放熱フィンコンテナの一部として、コンテナと一体成形すると伝熱特性が更に向上し、製造コストの低減が図られるので、より好ましい。

【0048】伝熱ブロック12は、その内壁に半田付けやろう付け等によって金属接合しても良い。金属接合により伝熱ブロック12を内壁に接合しておけば、これらの間の熱抵抗がより小さくなるので望ましい。図示しないけれども、コンテナの吸熱面を形成する板材に一つまたは複数個の凸部を設けてもよい。その際、伝熱ブロックが凸部の中に配置してもよい。

【0049】コンテナは、例えば、1枚の板をプレス加工し、発熱体部分に絞り加工を施し、発熱体と平面で接触可能な構造としてもよい。他の1枚も所定の形状に加工してもよい。2枚の板を接合する方法は、一般的にろう付け方法、レーザ溶接等がある。ろう付け方法は、ヒートパイプの信頼性を得るために、Cu/AgのJIS規格BAG-8が望ましい。更に、ろう付け方法として、真空ろう付け、雰囲気ろう付け等がある。

【0050】

【実施例】図1(a)に示すように、厚さ110ミクロン、100メッシュ、幅100mm×長さ663mmの帯状メッシュ10枚を重ね、幅約48mmの金属板にその端部を合わせた。次いで、図1(b)に示すように、金属板に帯状メッシュを巻きつけた。次いで、巻き状態のメッシュから金属板を引き抜いて、図1(c)に示すように、150～200kgf/cm²の力を加えてプレスした。その結果、約51mm×100mmの圧縮メッシュウイックを得た。圧縮メッシュウイックの厚さは約1.5mm以下であった。なお、帯状メッシュの巻き終わりの端部を図1(d)に示すように、一端から5mmになるように調製した。その結果、圧縮メッシュ間の間隙を極めて小さくすることができた。更に、メッシュの細線がメッシュの外表面にでることはなかった。

【0051】このように調製された圧縮メッシュウイックを、図5に示すように、平面型ヒートパイプの放熱面の内壁、および、伝熱ブロックの側壁にそれぞれスポット溶接によって圧着した。その結果、毛細管性に優れたヒートパイプが得られた。

【0052】

【発明の効果】上述したように、この発明によると、複

数枚の帯状メッシュを巻き込みプレスして圧縮メッシュウイックが形成されているで、毛細管性に優れた圧縮メッシュウイックを提供することができる。更に、上述したこの発明の圧縮メッシュウイックを平面型ヒートパイプに適用し、圧縮メッシュウイックをコンテナの内壁および伝熱ブロックの側壁に圧着することによって、発熱密度の高い半導体素子等の各種電子部品を冷却する際に、軽量で、且つ、熱抵抗の小さい平面型ヒートパイプを提供することができ、産業上利用価値が高い。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、この発明の圧縮ウイックを製造する方法を概略示す図である。

【図2】図2は、開口折り曲げ部を備えた圧縮メッシュウイックの部分拡大斜視図である。

【図3】図3は、開口折り曲げ部を備えた圧縮メッシュウイックの概略部分側面図である。

【図4】図4は、複数個の開口折り曲げ部を備えた圧縮メッシュウイックの概略部分平面図である。

【図5】図5は、この発明の平面型ヒートパイプの部分

拡大図である。

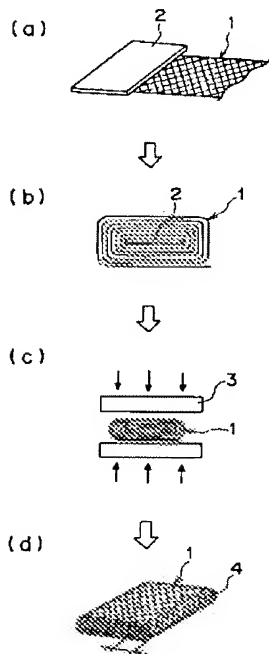
【図6】図6は、この発明の平面型ヒートパイプの部分拡大図である。

【図7】図7は、切り込み部分を設けた開口折り曲げ部を示すウイックの部分拡大図である。

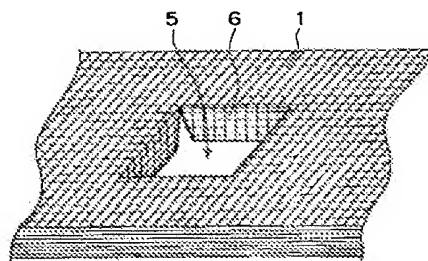
【符号の説明】

- 1. 圧縮メッシュウイック
- 2. 金属板
- 3. プレス機
- 4. 帯状メッシュの端部
- 5. 開口折り曲げ部
- 6. 辺部
- 10. コンテナの放熱面
- 11. コンテナの吸熱面
- 12. 伝熱ブロック
- 13. 圧着部
- 14. 圧着部材
- 15. 圧着部材
- 16. 切り込み部

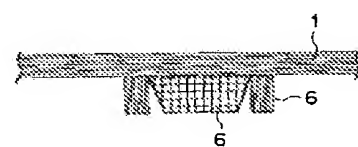
【図1】



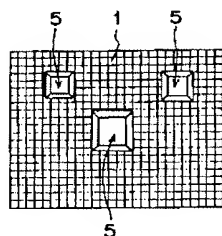
【図2】



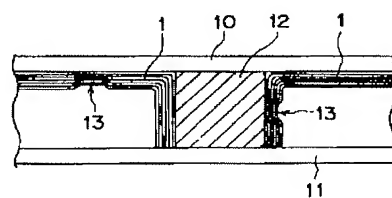
【図3】



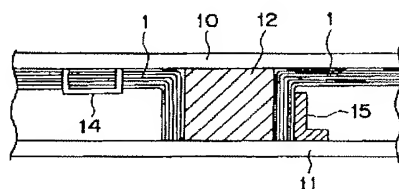
【図4】



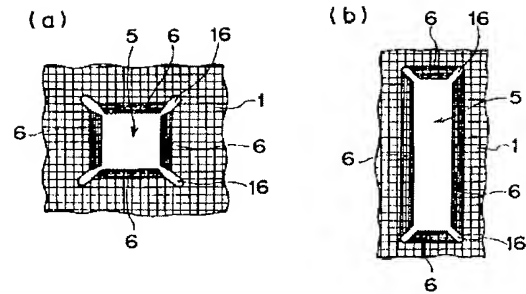
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 池田 匡▲視▼
東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古
河電気工業株式会社内

Fターム(参考) 5E322 AA11 DB08 FA01 FA04
5F036 AA01 BB60